

## КОМПЛЕКСЫ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНОГО ГЕПАРИНА С БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ МЕТАЛЛАМИ

*Семёнова Ю.О., Феофанова М.А.*

Тверской государственный университет  
170100, г. Тверь, ул. Желябова, д.33

Гепарин - чрезвычайно важное соединение, синтезируемое в организме животных и человека. Это биологически активное вещество, антикоагулянт широкого спектра действия, регулятор многих биохимических и физиологических процессов, протекающих в животном организме, в настоящее время привлекает к себе пристальное внимание биологов, физиологов, фармакологов и клиницистов. Весьма эффективное использование гепарина в клинической практике выдвигает этот препарат в число перспективных фармакологических агентов.

Биологическая активность гепарина связана с особенностями строения его молекулы и определяется степенью сульфатации и карбоксиляции, а также размером, формой молекулы и молекулярным весом. В силу своих структурных особенностей гепарин способен образовывать комплексы с катионами различных металлов[1].

Изучение структуры гепарина очень важно, во-первых, с точки зрения сопоставления химической структуры этого вещества и его антикоагулянтных и других физиологических свойств, например, таких, как способность образовывать комплексы со многими веществами. Во-вторых, детальное выяснение структуры гепарина открывает определенные перспективы на пути искусственного синтеза этого незаменимого медикамента[2,3].

Гепарин – сульфатированный полисахарид, мономерное звено которого образовано связанными в  $\alpha$ -(1 $\rightarrow$ 4) положении остатками L-идуроновой кислоты (IdoA) и D-гликозамина (D-GlcN) – 4-L-IdoA2S- $\alpha$ -4-D-GlcNS,6S- $\alpha$ -1. Уникальность гепарина состоит в том, что являясь достаточно сильным антикоагулянтом прямого действия он проявляет выраженную модулирующую и антидотную активность.

Нами были синтезированы и исследованы твердые комплексы ионов  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$  с высокомолекулярным гепарином. Проведен термический анализ выделенных комплексов с использованием метода дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК)[4], а также спектроскопический анализ. На основании данных элементного анализа установлены брутто-формулы соединений, а также обсуждена возможная структура синтезированных металлокомплексов[5].

1. Маслаков Д.А. Биологическая активность некоторых полисахаридов и их клиническое применение. Минск. 1977.
2. Морачевский А.Г., Воронин Г.Ф., Гейдерих В.А., Куценко И.Б. Электрохимические методы исследования в термодинамике металлических систем. Москва: Академкнига. 2003.
3. Grant D.A. Potentiometric titration study of the interaction of heparin with metal cations. 1992, Vol. 285, No. 2, p. 477-480.
4. Hohne G., Hemminger W. Differential Scanning Calorimetry. Second Edition. Springer. 2003.
5. Rabenstein D.L. Heparin and heparin sulfate: structure and function//Nat.Prod. Rep. 2002, Vol.19, p. 312-331.

## ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НИОБАТОВ СТРОНЦИЯ-МЕДИ

*Кадникова Е.Н., Штин С.А.*

Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Одной из важнейших задач современной аналитической химии является количественное определение тяжелых металлов в различных объектах окружающей среды. Для контроля их содержания необходимы точные, чувствительные и экспрессные методы анализа. Такими качествами обладает метод потенциометрии с использованием ИСЭ.

На основе сложнокислотных соединений –  $\text{Sr}_4\text{Cu}_2\text{Nb}_2\text{O}_{11}$  и  $\text{Sr}_3\text{CuNb}_2\text{O}_9$  изготовлены и апробированы в ионометрии пленочные электроды с твердым контактом (инертные матрицы – полиметилметакрилат, полистирол, поливинилхлорид), изучены их основные характеристики (табл. 1). В работе изучено поведение электродов, изготовленных различными способами.

Таблица 1. Электрохимические характеристики ИСЭ

Состав мембраны	Матрица	Область линейности моль/л	Крутизна мВ/рМе	Рабочая область рН	Коэффициенты селективности			
					$\text{K}^+$	$\text{Zn}^{2+}$	$\text{Ni}^{2+}$	$\text{Cd}^{2+}$
$\text{Sr}_4\text{Cu}_2\text{Nb}_2\text{O}_{11}$	ПС*	$10^{-5} - 10^{-1}$	-32,7	1,6-4,5	0,020	0,052	0,050	0,043
	ПС	$10^{-4} - 10^{-1}$	-30,8	1,6-4,5	0,011	0,112	0,076	0,017
	ПММА*	$10^{-7} - 10^{-1}$	-38,2	3,9-5,0	0,012	0,113	0,724	0,271
	ПММА	$10^{-4} - 10^{-1}$	-29,5	3,9-5,0	$7,9 \cdot 10^{-5}$	0,020	0,036	0,020
	ПВХ	$10^{-4} - 10^{-1}$	-30,0	3,9-5,3	$7,5 \cdot 10^{-6}$	0,017	0,032	0,023